

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

NICOLAS GARCIA CAMERA

Eficiência de inseticidas no controle de pulgão do algodoeiro *Aphis Gossypii* Glover, 1877
(Hemiptera: Aphididae)

Uberlândia – MG

2020

NICOLAS GARCIA CAMERA

Eficiência de inseticidas no controle de pulgão do algodoeiro *Aphis Gossypii* Glover, 1877
(Hemiptera: Aphididae)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Juari Celoto

Uberlândia – MG

2020

NICOLAS GARCIA CAMERA

Eficiência de inseticidas no controle de pulgão do algodoeiro *Aphis Gossypii* Glover, 1877
(Hemiptera: Aphididae)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Agronomia.

Uberlândia, 23 de setembro de 2020.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Fernando Juari Celoto

Profª. Dra. Mercia Ikarugi Bomfim Celoto

Prof. Dr. Sandro Manuel Carmelino Hurtado

AGRADECIMENTO

Agradeço aos servidores da Universidade Federal de Uberlândia, em especial meu orientador Fernando Juari Celoto, por todo o conhecimento transmitido e pelo auxílio em minha formação.

Agradeço aos colegas da 58ª turma e todos os alunos do curso de agronomia UFU, por todos os momentos vividos no período da graduação.

Agradeço aos meus pais, Leizer e Fabiane, por todo suporte fornecido.

Agradeço também a minha namorada Julia, por ter acrescentado muitas coisas boas em minha vida e pelo companheirismo.

RESUMO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das principais plantas cultivadas no Brasil. Um dos fatores limitantes da produção é o ataque de pragas, as quais o pulgão-do-algodoeiro *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) está entre as principais. O controle químico é a forma de controle da população mais utilizada. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de inseticidas com diferentes ingredientes ativos no controle do pulgão na cultura do algodoeiro. Realizou-se o experimento na Fazenda Experimental Capim Branco no município de Uberlândia-MG. Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados com sete tratamentos e quatro repetições. Fez-se uma aplicação 28 dias após a emergência das plantas, no início da infestação de pulgões. Utilizou-se os inseticidas Mospilan (acetamiprido) 100 g.ha⁻¹, Polo 200SC (diafentiuron) 500 mL.ha⁻¹, Sperto (acetamiprido+bifentrina) 100 g.ha⁻¹, Acefato Nortox (acefato) 1000g.ha⁻¹, Lannate BR (metomil) 400 mL.ha⁻¹, Azamax (azadiractina) 400mL.ha⁻¹ + Óleo de laranja 250 mL.ha⁻¹, e uma testemunha sem nenhuma aplicação. As avaliações foram feitas contando-se o número de pulgões em dez plantas marcadas previamente por parcela, sendo uma prévia (antes da aplicação), 1, 3, 7 e 9 dias após a aplicação. Acetamiprido, acetamiprido+bifentrina, acefato e metomil foram os melhores tratamentos para todas avaliações, com exceção de metomil para 7 dias após a aplicação. Diafentiuron, foi eficiente no controle nas avaliações de 3,7 e 9 dias após a aplicação, mas só esteve entre os melhores tratamentos aos 3 dias após a aplicação. Azamax + Óleo de laranja reduziu a população de pulgões 1 dia após a aplicação, mas não se mostrou eficiente no controle de pulgões.

Palavras-chave: Afídeo. Controle Químico. *Gossypium hirsutum*. Manejo de pragas.

ABSTRACT

Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) is one of the main plants grown in Brazil. One of the limiting factors of production is the attack of pests, which the cotton aphid *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) is among the main. Chemical control is the most used form of population control. In this sense, the objective of the work was to evaluate the efficiency of insecticides with different active ingredients in the control of aphids in cotton crops. The experiment was carried out at Fazenda Experimental Capim Branco in the city of Uberlândia-MG. The experimental design was in randomized blocks with seven treatments and four replications. An application was performed 28 days after the emergence of the plants, at the beginning of aphid infestation. The insecticides used were: Mospilan (acetamiprid) 100 g.ha⁻¹, Polo 200SC (diafentiuron) 500 mL.ha⁻¹, Sperto (acetamiprid + bifenthrin) 100 g.ha⁻¹, Nortox Acephate (asphate) 1000g.ha⁻¹, Lannate BR (methomyl) 400 mL.ha⁻¹, Azamax (azadiractin) 400mL.ha⁻¹ + Orange oil 250 mL.ha⁻¹, and a control without any application. The evaluations were made by counting the number of aphids on ten plants previously marked per plot, being a previous one (before application), 1, 3, 7 and 9 days after application. Acetamiprid, acetamiprid + bifenthrin, acephate and methomyl were the best treatments for all evaluations, with the exception of methomyl for 7 days after application. Diafentiuron, was efficient in the control in the evaluations of 3,7 and 9 days after application, but was only among the best treatments at 3 days after application. Azamax + Orange oil reduced the aphid population 1 day after application, but was not effective in controlling aphids.

Keywords: Aphid. Chemical control. *Gossypium hirsutum*. Pest management.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	MATERIAL E MÉTODOS	11
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4	CONCLUSÃO	17
	REFERÊNCIAS	18

1 INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) possui como principal produto a fibra, que supre 50% do mercado mundial de fibras têxteis. O caroço é outro produto do algodoeiro, utilizado na produção de óleos e gorduras. A torta e o farelo obtidos do processamento do caroço, são utilizados na produção de ração animal (GONDIM-TOMAZ et al., 2016).

O Brasil se manteve nos últimos anos entre os cinco maiores produtores mundiais, e se destaca por possuir a maior produtividade média em sequeiro (ABRAPA, 2020). Além disto, é o segundo maior exportador de pluma, atrás apenas dos Estados Unidos (MALISZEWSKI, 2020). Os maiores estados produtores do Brasil são Mato Grosso e Bahia, juntos produziram na safra 2019/20 2,578 milhões de toneladas de pluma, o que representa 89,19% da produção nacional (ABRAPA, 2020).

Para alcançar posição de destaque na produção de algodão, houve um aumento na produtividade ao longo dos anos, resultado de profissionalismo dos cotonicultores brasileiros e dentre os fatores limitantes da produção agrícola, temos os insetos-praga que contribuem na redução da produtividade. Entre os principais insetos pragas, podemos destacar o pulgão do algodoeiro, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae), que causa prejuízos desde a germinação até o fim da cultura quando não controlado (ARANTES et al., 1998; FURTADO et al., 2009).

Os pulgões são insetos muito pequenos, ovalados, medem cerca de dois milímetros de comprimento na fase adulta, podem apresentar coloração que varia do amarelo até o verde escuro.

As ninfas possuem quatro ínstar e a duração total da fase ninfal é em torno de 5 dias, cada fêmea origina entre 54 e 69 ninfas e o ciclo biológico varia entre 31 e 37 dias, esses fatores são influenciados pela cultivar de algodoeiro (PESSOA et al., 2004). Ocorre em todas regiões do mundo onde se cultiva o algodoeiro, e é considerado uma das principais pragas da cultura, causadoras de danos diretos pela sucção de seiva e indiretos pela transmissão de viroses (LECLANT; DEGUINE, 1994).

O pulgão suga a seiva nas regiões meristemáticas causando encarquilhamento de folhas e deformação dos brotos o que prejudica o crescimento e desenvolvimento da planta (MICHELOTTO; BUSOLI, 2003). *A. gossypii* pode reduzir até 40% a produtividade quando não controlado (TOMQUELSKI, 2014).

Durante a parasitagem, o pulgão excreta uma substância açucarada conhecida como “honeydew”. Esta substância permite a proliferação do fungo (*Capnodium sp.*) causador da fumagina (ABUD, 2019), que cria uma camada preta sobre as folhas reduzindo a capacidade fotossintética da planta.

Quando ocorre o ataque mais tardio da praga, a substância açucarada pode causar caramelização da pluma (PAPA, 2006), o que afeta negativamente a qualidade do produto, depreciando a consideravelmente para a utilização comercial (HADDAD, 2007).

Os pulgões transmitem os vírus que causam as doenças conhecidas como mosaico das nervuras e vermelhão do algodoeiro (GALBIERI, 2012). O mosaico das nervuras é causado pelo agente *Cotton leafroll dwarf virus* (CORRÊA et al., 2005) ou vírus do mosaico-das-nervuras do algodoeiro (VMNA), sendo considerada a virose mais importante do algodoeiro no país. Caracterizam-se pelo encurtamento dos entrenós, resultando em plantas de menor porte, com coloração verde-escura a azulada, amarelecimento das nervuras, rugosidade e enrolamentos dos bordos (CHITARRA, 2014). A transmissão do VMNA por *A. gossypii* é do tipo persistente circulativo (MICHELOTTO; BUSOLI, 2007), e segundo Sylvester (1980) a eficiência de aquisição e de inoculação são diretamente proporcionais ao período de acesso à aquisição ou inoculação deste tipo de vírus.

O vermelhão, causado pelo vírus *Cotton anthocyanosis virus* (CAV), está entre as mais importantes viroses do algodoeiro, pode reduzir em até 50% a produtividade, e os sintomas são folhas do terço inferior e médio avermelhadas ou arroxeadas, limitadas pelas nervuras que permanecem verdes (CHITARRA, 2014).

O nível de controle até 30 dias após a emergência é de 3% de plantas com a presença do inseto (PAPA, 2006). Esta tolerância no nível de controle se dá pelo modo de transmissão do vírus (Persistente circulativo não propagativo) sendo assim o vetor precisa se alimentar por um longo período para se contaminar e infectar a planta, não disseminando a doença por picada de prova.

A principal forma de controle do pulgão-do-algodoeiro no Brasil é com inseticidas. Com isto, a cultura do algodoeiro se tornou dependente do uso de agrotóxicos, e as pulverizações para controle de *A. gossypii* são cada vez mais frequentes (KONNO; OMOTO, 2006).

Atualmente, existem no Brasil 160 inseticidas comerciais registrados no Ministério de Agricultura e Pecuária (MAPA) para o controle de *A. gossypii* no algodoeiro (AGROFIT, 2019), compostos por diversos ingredientes ativos, por exemplo: acefato, acetamiprido, bifentrina, diafentiuron, metomil, azadiractina, entre outros.

O acefato é um ingrediente ativo (i.a.) presente em vários inseticidas do grupo químico organofosforado, inibem a enzima acetilcolinesterase, alterando na transmissão do impulso nervoso do inseto e agem por meio de contato ou ingestão (CARVALHO et al., 2020). Outro i.a. é o acetamiprido do grupo neonicotinóide que imitam o efeito da Acetilcolina e competem com ela. Sua ação é sistêmica. A bifentrina é do grupo dos piretróides, são moduladores de canais de sódio e agem por contato ou ingestão (MATIAS, 2020). O diafentiuron pertence ao grupo químico feniltiouréia, classificados como inibidores de ATP da sintetase mitocondrial e agem por contato ou ingestão (OMOTO, 2020). Metomil pertence ao grupo químico dos carbamatos e são inibidores de acetilcolinesterase assim como acefato (OMOTO, 2020), também são produtos de contato e ingestão. Azadiractina é do grupo tetranortriterpenóide limonóide e causa distúrbios fisiológicos, altera o desenvolvimento e funcionalidade dos artrópodes, além de ser repelente, inibir a alimentação e causar distúrbios alimentares e reprodutivos (SAITO, 2004).

Tendo em vista a importância da utilização de inseticidas no controle de pulgão-do algodoeiro, e sua utilização em larga escala, e os prejuízos que podem causar no cultivo do algodão, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de inseticidas com diferentes ingredientes ativos no controle de pulgões na cultura do algodoeiro na região de Uberlândia-MG.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental do Glória, pertencente a Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia, Minas Gerais. A fazenda está localizada a 18°57'10" de latitude sul e 48°12'33" de longitude oeste a uma altitude de 894 metros. De acordo com o sistema de classificação de Köppen, o clima da região é caracterizado como clima tropical, com inverno seco (Aw), apresentando dois períodos distintos: inverno seco, ameno, com baixa intensidade de chuvas e verão quente e chuvoso. Com precipitação pluviométrica média anual de 1479 mm, temperatura e umidade relativa do ar média de 21,5°C e (valor da umidade), respectivamente. Da área onde foi realizado o experimento, foram retiradas amostras de solo, classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2013), textura argilosa.

A semeadura da cultivar de algodão BOLLGARD II RR FLEX da Monsanto foi realizada no dia 21 de março de 2019, utilizando a semeadora Stara Sfil SS 5300 de cinco linhas, com espaçamento entrelinhas de 0,5 metro e densidade de sete sementes por metro linear. A adubação de plantio foi realizada em sulco na dose de 200 kg.ha⁻¹ do formulado NPK 8-28-16. Após a semeadura foi realizada a aplicação de herbicida pré-emergente Dual Gold na dose de 1,5 L.ha⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com sete tratamentos (Tabela 1) e quatro repetições, totalizando 28 parcelas. Cada parcela possuía cinco metros de largura (10 linhas) e seis metros de comprimento totalizando 30m². Para fins avaliativos, desprezou-se meio metro das bordas das parcelas, resultando em uma área útil de 20 m² por parcela. A área total do experimento foi de 840 m².

A aplicação dos inseticidas foi realizada 28 dias após a emergência das plantas, quando a infestação de pulgões estava uniforme e o a população da praga acima do nível de controle (3% das plantas amostradas com insetos, para até 30 dias após a emergência), utilizando um pulverizador costal manual Jacto PJH-20 com ponta de pulverização modelo TeeJet TXVK-6 vermelha com vazão de 0,68 litros por minuto, do tipo jato cônico e volume de cada de 150 L.ha⁻¹.

A importância do controle de pulgões logo no início do desenvolvimento das plantas é necessária para evitar o mau desenvolvimento da planta e principalmente evitar a transmissão de viroses, uma vez que a forma de controle de viroses no algodoeiro é o controle do vetor (ARAÚJO, 2018).

Para realizar as avaliações foram escolhidas e marcadas com fitilho dez plantas centrais por parcela infestadas com pelo menos dez pulgões. As plantas foram escolhidas e marcadas pois mesmo a infestação sendo uniforme na área experimental, havia plantas que não estavam sendo atacadas pelos afídeos. As avaliações foram realizadas ao zero (prévia), um, três, sete e nove dias após a aplicação (D.A.A.), contabilizando o número de pulgões vivos nas plantas marcadas por parcela.

Os resultados obtidos foram transformados em $(\sqrt{x+0,5})$ e submetidos a análise de variância (ANAVA) e as médias foram comparados pelo Teste de Duncan a 5% de significância, utilizando o programa computacional Sasm-Agri (CANTERI et al., 2001). Para calcular a eficiência (E%) de cada tratamento foi utilizada a Fórmula de Abbott onde $E\% = [(Testemunha - Tratamento) / Testemunha] * 100$ (ABBOTT, 1925).

Tabela 1 – Tratamentos, ingredientes ativos, grupos químicos e doses de produtos utilizados no algodoeiro em Uberlândia – MG, 2019

Tratamento	Ingrediente ativo	Grupo químico	Dose p.c./ha ¹
1. Testemunha	--	--	--
2. Mospilan	Acetamiprido	neonicotinóide	100 g
3. Polo 200 SC	Diafentiuron	feniltiouréia	500 mL
4. Sperto	bifentrina + acetamiprido	piretróide + neonicotinóide	100 g
5. Acefato Nortox	Acefato	organofosforado	1000 g
6. Lannate BR	Metomil	metilcarbamato de oxima	400 mL
7. Azamax + óleo de laranja	Azadiractina	tetranortriterpenóides	400 mL + 250 mL

¹p.c. – produto comercial
Fonte: Adaptado de Agrofit.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 2 – Número médio de pulgões vivos em 10 plantas de algodoeiro por tratamento e porcentagem de eficiência dos inseticidas. Uberlândia – MG, 2019

Tratamentos (Dose)	PRÉVIA	1 D.A.A.		3 D.A.A.		7 D.A.A.		9 D.A.A.	
	Médias	Médias	E%	Médias	E%	Médias	E%	Médias	E%
1. Testemunha	145±29a	160±43a	-	126±89a	-	166±45a	-	168±20a	-
2. Acetamiprido (100 g.ha-1)	154±40a	21±21d	87	3±3b	98	4±3e	98	5±3d	97
3. Diafentiuuron (500mL.ha-1)	139±54a	94±22b	42	19±8b	85	20±7c	88	22±17c	87
4. Acetamiprido+ Bifentrina (100g.ha-1)	204±71a	15±11d	91	5±4b	96	5±1de	97	5±2d	97
5. Acefato (1000g.ha-1)	190±64a	14±11d	92	7±2b	95	7±2cde	96	7±9d	96
6. Metomil (400mL.ha-1)	168±75a	7±7d	95	7±5b	94	17±9cd	90	20±17cd	88
7. Azadiractina+ Óleo Spray Weel (400+250mL.ha-1)	179±16a	54±40c	67	99±70a	21	105±43b	37	114±41b	33
CV(%)	16,97	21,3		39,36		21,05		24,08	

¹D.A.A.: dias após a aplicação.

²Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan (p<0,05).

³E%=[(testemunha-tratamento)/testemunha]*100 - eficiência de controle (ABBOTT, 1925).

⁴CV: coeficiente de variação

Fonte: O autor.

As médias de pulgões vivos encontrados nas avaliações e as porcentagens de eficiência dos inseticidas testados nesse trabalho, encontram-se na Tabela 2.

Para se padronizar a porcentagem de eficiência, do trabalho, foi utilizada as normativas do Ministério da Agricultura, a qual indica que para garantir a segurança econômica na tomada

de decisão e planejamento do manejo de pragas pelos produtores, os inseticidas devem ter um nível de controle mínimo de 80% (BRASIL, 2012 - Normativa 42).

Na avaliação prévia foram encontrados até 204 indivíduos, e em relação as médias, não foram encontradas diferenças significativas. No primeiro dia após a aplicação dos inseticidas, todos os tratamentos se diferiram da testemunha, sendo que os tratamentos 2, 4, 5, e 6, apresentaram mais de 80% de eficiência, sendo tais tratamentos iguais estatisticamente, e ainda podemos destacar o tratamento 6 (Metomil (400mL.ha-1)) com 95% de eficiência. De acordo com os resultados obtidos por Silva (2004), e levando em consideração a eficiência mínima, os tratamentos 3. (Diafentiuron) e 7. (Azadiractina + Óleo de laranja) não foram eficientes no 1 D.A.A.

Segundo Nogueira et al. (2005), no primeiro dia após a aplicação fica difícil diferenciar um pulgão vivo de um morto a campo devido à recente intoxicação, contribuindo assim para uma contagem imperfeita.

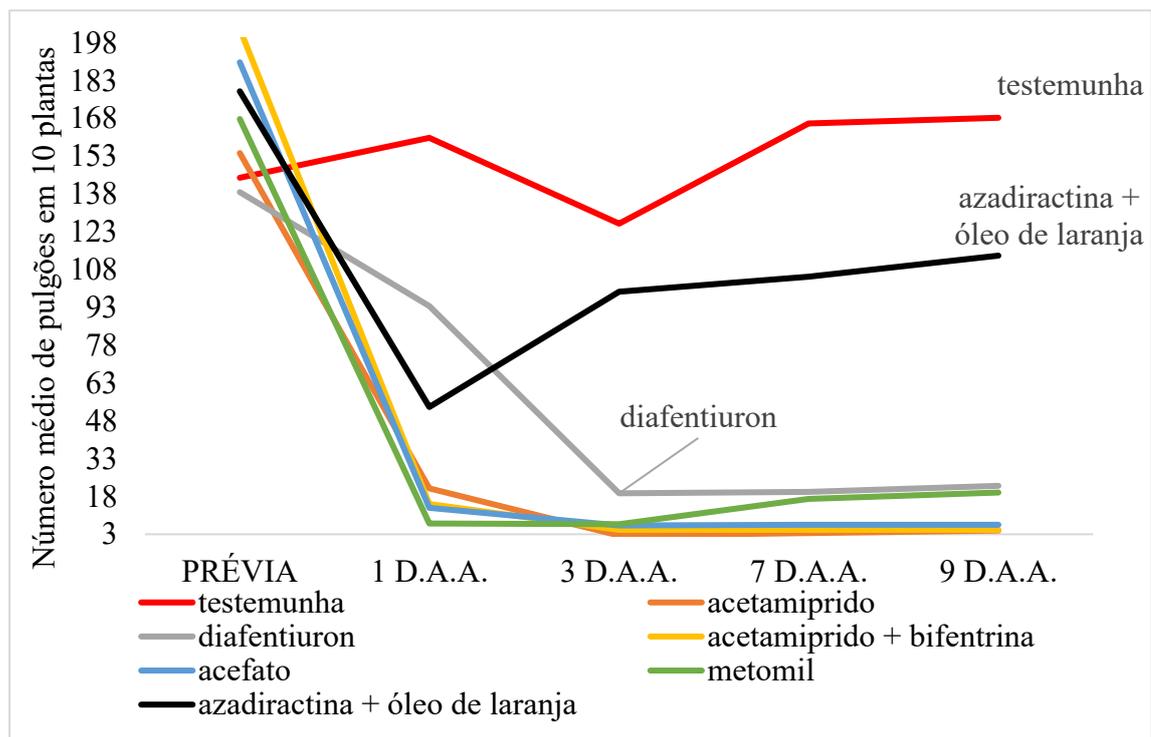
Considerando o número populacional dos tratamentos, todos os inseticidas apresentaram população significativamente diferente da testemunha. Aos 3 D.A.A., apenas azadiractina+óleo de laranja não se mostrou eficiente e obteve médias iguais a testemunha estatisticamente. Podemos destacar Acetamiprido (neonicotinóide) a 100 g.ha⁻¹, que obteve eficiência de 98%. Testando o controle da mesma espécie, Nakano *et al.* (2003), utilizando neonicotinóide a 150 p.c./ha em lavoura localizada no sudeste do país observaram controles semelhantes (entre 85 e 91% aos 3 D.A.A.), corroborando com os resultados obtidos neste estudo.

Para a avaliação 7 D.A.A. os inseticidas acetamiprido, acetamiprido+bifentrina, e acefato, persistiram na redução da população e todos obtiveram eficiência média acima ou iguala 95%. Azadiractina+óleo de laranja não foi eficiente no controle (21%), isso se deve a fatores como a incidência de luz solar, influenciando na fotodecomposição do produto e características da planta como pilosidade, e taxa fotossintética (SCHMETTERER, 1990).

Aos 9 D.A.A. acetamiprido, acetamiprido+bifentrina, acefato, e metomil obtiveram eficiência acima de 95%, mantendo a população menor do que 10 indivíduos. Azadiractina + óleo de laranja não foi eficiente, como de 33% de controle. Bernardi et al. (2012), avaliando o efeito da azadiractina para o controle do inseto em laboratório e casa de vegetação, concluíram que a azadiractina (100, 200, 300 ml.100L⁻¹ do pc), pulverizados via foliar apresentam uma persistência biológica de sete dias na cultura do morangueiro, necessitando ser reaplicado após esse intervalo de tempo.

No gráfico 1 pode-se notar que houve uma redução da população de pulgões ao 3º D. A. A., testemunha, tal ocorrido pode ser explicado por deriva, migração e fatores ambientais como temperatura e umidade assim como descrito pelos autores Nogueira et al. (2005) e Junior (2009), que também observaram redução da população de pulgões na testemunha em trabalhos com inseticidas.

Gráfico 1 – Comportamento do número médio de pulgões em 10 plantas de algodoeiro em função do tempo para cada tratamento, Uberlândia – MG, 2019.



Fonte: O autor.

Azadiractina + Óleo de laranja, reduziu drasticamente a população de *Aphis gossypii* no 1º D. A. A., porém nas avaliações posteriores houve um crescimento da população. Por ser um inseticida natural, pode ser utilizado como uma alternativa aos inseticidas químicos pois foi capaz de reduzir a população de pulgões. Pinto et al. (2013), obtiveram uma média de 19,8 pulgões por planta 72 horas após a aplicação, reduzindo em 12,9 vezes a infestação.

Ávila e Gomez (2002), obtiveram controle satisfatório de pulgões com acetamiprido no tratamento de sementes aos 4,10,14,19 e 25 dias após a emergência nas dosagens acima de 100 gramas de ingrediente ativo por hectare.

Junior (2009), também obteve eficiência de controle de 97% com metomil (1,2L.ha⁻¹) aos 7 dias após a aplicação, eficiência acima de 80% aos 3,7 e 10 dias após a aplicação com

acetamiprido (0,18 e 0,2 kg.ha⁻¹) e diafentiuron (0,5L.ha⁻¹). Motta (2012) obteve 80% de controle com diafentiuron (0,5L.ha⁻¹) aos 4 dias após a aplicação e considerou o controle satisfatório.

4 CONCLUSÃO

De acordo com as condições do experimento, acefato, acetamiprido, acetamiprido + bifentrina foram os melhores inseticidas para todas avaliações.

Azadiractina + óleo de laranja não obteve controle satisfatório em nenhuma das avaliações.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economical Entomology**, n. 18, p. 265-267, 1925.

ABRAPA. **Algodão no Brasil. 2020**. Disponível em: <http://www.abrapa.com.br/Paginas/dados/algodao-no-brasil.aspx>. Acesso em: 23 set. 2020.

ABUD, R. O. G. **Manejo e Estratégias de Controle de Mosca-branca na Cultura do Algodão**. Canarana (MT): Nortox, 2019.

AGROFIT. **Consulta de produtos formulados 2019**. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 20 ago. 2019.

ALCANTRA, E; MORAES, J. C.; ANTONIO, A. Efeito de indutores da resistência e cultivares de algodão no comportamento de *Aphis gossypii*. **Revista Ciência Agronômica**, [S. l.], v. 41, n. 4, p. 619-624, dez. 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-66902010000400015>. Acesso em: 10 nov. 2019.

AMPA. **História do Algodão**. Disponível em: http://www.sincti.com/clientes/ampa/site/qs_historia.php. Acesso em: 15 de set. de 2019.

ANDRADE JUNIOR, E. R. **Avaliação de inseticidas para controle de pulgão (*Aphis gossypii*) do algodoeiro no sistema adensado em primavera do leste – MT**. [s. n.], [S. l.]. Disponível em: <https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2009/04/01-Control-Qui%CC%81mico-Pulga%CC%83o-Adensado.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2019.

ARANTES, N. E.; PENNA, J. C. V.; SILVA, C. M. Algodão: principais pragas da cultura e seu manejo. In: ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SEMENTES E MUDAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (ed.). **Guia Técnico Algodão e Soja**. Belo Horizonte: APSEMG, 1998. p. 34-71.

ARAÚJO, A. E. **Doença azul**. Brasília: Embrapa, 2018.

ÁVILA, C. J; GOMEZ, S. A. **Controle do pulgão do algodoeiro, *Aphis gossypii*, através de inseticidas aplicados nas sementes e em pulverização**. Dourados: Embrapa, 2002.

BERNARDI, D.; GARCIA, M. S.; BOTTON, M.; CUNHA, U. S. Efeito da azadiractina sobre *Chaetosiphon fragaefolli* (Cockerell, 1901) (Hemiptera: Aphididae) na cultura do morangueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 93-101, mar. 2012.

BOLLETINI, S. *et al.* Inseticidas em pulverização no controle do pulgão *Aphis gossypii* (GLOVER, 1877) no algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO & I COTTON EXPO, 8., 2011, São Paulo. **Anais [...]**. Campina Grande, PE: Embrapa Algodão, 2011. 5 p.

BOMFIM, G. V. **Controle químico do pulgão com distintas doses de agrotóxicos aplicadas via pulverização e insetigação no meloeiro fertirrigado**. 2013. 92 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

BONIFÁCIO, D. O. C. *et al.* Variabilidade genética e coeficiente de determinação em genótipos de algodoeiro quanto a qualidade da fibra. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 66-71, out. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v10i3.3618>. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3618>. Acesso em: set. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Normativa nº42, dez., 2008**. p. 6, 2012.

BREDA, M. O.; OLIVEIRA, J. O.; ANDRADE, L. O. Eficácia de inseticidas botânicos no controle do pulgão do algodoeiro, *Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae), em condições de laboratório. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, Madrid, v. 36, p. 165-170, 2010.

CANTERI, M. G. *et al.* Sasm-agri - sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos scott-knott, tukey e duncan1. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, Ponta Grossa, v. 1, n. 2, p. 18-24, dez. 2001. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/175651/1/SASM-AGRI.pdf>. Acesso em: 24 set. 2020.

CARVALHO, N.; BESTER, A.; MELO, M.; MELLO, M.; PEREIRA, É.; LUCCHESI, O. Os efeitos das moléculas de 2,4D, acefato e tebuconazol sobre o meio ambiente e organismos não alvos. **Revista Monografias Ambientais**, n. 1 e 2, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236130839624>

CORRÊA, R. L.; SILVA, T. F.; SIMÕES-ARAÚJO, J. L.; BARROSO, P. A. V.; VIDAL, M. S.; VASLIN, M. F. S. Molecular characterization of a virus from the family Luteviridae associated with cotton blue disease. **Archives of Virology**, n. 150, p. 1357-1367. 2005.

CHITARRA, L. G. **Identificação e controle das principais doenças do algodoeiro**. 3. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2014.

DE MORAES, M. M.; QUINTELA, E. D.; ROSA, A. S. Redução alimentar de *Neomegalotomus simplex* em sementes de feijão tratadas com óleo de nim. In: Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 9., 2008, Campinas. Ciência e tecnologia na cadeia produtiva do feijão. Campinas: Instituto Agrônomo, 2008., 2008.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília. Embrapa Solos, 2013. 353 p.

FONSECA, *et al.* Absorção foliar, caulinar e radicular dos inseticidas pymetrozine e flonicamid no controle do pulgão *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) em algodoeiro. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 78, n. 1, p. 123-127, jan./mar., 2011.
FURTADO, R. F. *et al.* Susceptibilidade de cultivares de *Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch a *Aphis gossypii* Glover. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 40, n. 03, p. 461-464, 2009.

GALBIERI, R. Viroses do Algodoeiro. **Informativo AMIPA**, [s.l], p. 5. jan. 2012. Disponível em: <https://amipa.com.br/upd/10839-4--amipao-algodoeiroviroses-do-algodoeiropdf.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2019.

GONDIM-TOMAZ, R. M. A. *et al.* Oil content and fatty acid composition of cottonseeds from different genotypes. **Brazilian Journal Food Technology**, Campinas, v. 19, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.7115>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-67232016000100426&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 19 ago. 2019.

GUIMARÃES, J. A.; MOURA, A. P.; OLIVEIRA, V. R. **Biologia e manejo do pulgão *Aphis gossypii* em meloeiro**. 93. ed. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013.

HADDAD, G.; ARAÚJO, E. S.; AL GAZI, A. D. F.; BUSOLI, A. C. Avaliação de resistência entre variedades de algodão e influência do regulador de crescimento. **Arq Inst Biol**, n. 69, p. 113-198, 2007.

KONNO, R. H.; OMOTO, C. Custo adaptativo associado à resistência de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) ao inseticida carbosulfam. **Neotrop. Entomol.**, Londrina, v. 35, n. 2, p. 246-250, Apr. 2006. Acesso em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X2006000200014&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 23 set. 2020. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2006000200014>.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map, 150cmx200cm.

LECLANT, F.; DEGUINE, J.P. Aphids (Hemiptera: Aphididae). In: MATTHEWS, G.A.; TUNSTALL, J.P. (Ed.). *Insect pests of cotton*. Wallingford: CAB International, 1994. p.285-323.

MICHELOTTO, M. D.; BUSOLI, A. C. Aspectos biológicos de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) em três cultivares de algodoeiro e em três espécies de plantas daninhas. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 33, n. 6, p. 999-1004, Dec. 2003.

MIRANDA, J. E. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no cerrado brasileiros**. 131. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010.

MALISZEWSKI, E. **Brasil exporta 64% mais algodão**. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/brasil-exporta-64--mais-algodao_437886.html. Acesso em: 23 set. 2020.

MATIAS, R. S. **Como agem os Inseticidas nos Insetos?** Disponível em: <https://www.pragaseeventos.com.br/saude-ambiental/como-agem-os-inseticidas-nos-insetos/#:~:text=A%20maioria%20dos%20inseticidas%20atuam%20sobre%20o%20sistema%20nervoso.&text=A%20c%3%A9lula%20nervosa%20%C3%A9%20denominada,entre%20neur%C3%B4nios%20%C3%A9%20a%20sinapse..> Acesso em: 24 set. 2020.

MOTTA, M. F. **Avaliação de inseticidas para o controle de pulgão (*Aphis gossypii*) no algodoeiro**. 2012. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Agronomia, Faculdade Centro Mato-grossense, Sorriso, 2012.

NAKANO, O.; SANTOS, G. F.; SAZAKI, S. S. C. **F-1785 novo inseticida sistêmico para controle do pulgão do algodoeiro – *Aphis gossypii* (Glover, 1877) (Hemiptera – Aphididae)**. ESALQ/USP, Campinas, SP, 2003.

NOGUEIRA, R. F. *et al.* Desempenho do inseticida flonicamid em pulverização foliar no controle do pulgão *Aphis gossypii* em algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2005, Salvador.

OMOTO, C. **Classificação do Modo de Ação de Inseticidas**. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3213363/mod_resource/content/1/Classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20inseticidas%20por%20MoA.pdf. Acesso em: 24 set. 2020.

PAPA, G. J. Pragas e seu controle. In: FUNDO DE APOIO A PESQUISA DO ALGODÃO. **Algodão – Pesquisas e Resultados para o Campo**. Cuiabá: FACUAL, 2006. 392p.

PESSOA, L. A. *et al.* Aspectos da biologia de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: aphididae) em quatro cultivares de algodoeiro, em laboratório. **Ciência e Agrotecnologia**, [S.l.], v. 28, n. 6, p. 1235-1239, dez., 2004. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-70542004000600003>.

PINTO, E. S. *et al.* The control and protection of cotton plants using natural insecticides against the colonization by *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). **Acta Sci., Agron.**, Maringá, v. 35, n. 2, p. 169-174, June 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-86212013000200004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 08 set. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v35i2.15764>.

RODRIGUES, T. R.; FERNANDES, M. G.; SANTOS, H. R. Distribuição espacial de *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera, Aphididae) e *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera, Aleyrodidae) em algodoeiro Bt e não-Bt. **Revista Brasileira Entomologia**, São Paulo, v. 54, n. 1, p. 136-143, mar. 2010.

SAITO, M. L. As plantas praguicidas: alternativa para o controle de pragas na agricultura. Informativo Embrapa Meio Ambiente, Jaguariuna, p.1-3, jul./ago. 2004.

SANTOS, T. M. Pulgões: insetos vetores de viroses. **Pesquisa & Tecnologia**, São Paulo, v. 3, n. 1, jan. 2006.

SILVA, C. A. D.; ALMEIDA, R. P. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no Brasil**. 27. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão, 1998.

SILVA, M. T. B. **Normas para avaliação e para a indicação de inseticidas**. São Paulo: EMBRAPA, 2004.

SCHMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticide from the neem tree, *Azadirachta indica*. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v.35, p. 271-297, 1990.

SYLVESTER, E.S. Circulative and propagative virus transmission by aphids. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.25, p. 257-286, 1980.

TOMQUELSKI, G. V. Aspecto e manejo de pragas do algodoeiro. **Pesquisa, Tecnologia e Produtividade**, Chapadão do Sul-MS, v. 1, n. 2, p. 31-29, 2014.

TORRES, J. B.; SILVA-TORRES, C. S. A. Interação entre inseticidas e umidade do solo no controle do pulgão e da mosca-branca em algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.l.], v. 43, n. 8, p. 949-956, ago. 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2008000800002>.